

海域環境インパクトが河川内干潟の二枚貝生態系に与える影響

東京理科大学理工学研究科土木工学専攻 学生員 ○森 麻緒
東京理科大学理工学部土木工学科 正会員 二瓶 泰雄

1. 序論

アサリを始めとした二枚貝の漁獲量は、1960年代をピークに全国的に減少し、現在では、ピーク量の約15%まで落ち込んでいる。その主要因としては、①内湾における大規模な埋め立て工事により、二枚貝が生息する干潟や浅場そのものが消失したことに加えて、②干潟や浅場が陸域と海域の境界部に位置しているがゆえに、陸域や海域からの環境インパクトを受けやすい立地条件であるためである。後者の②に関しては、陸域からは河川出水により淡水供給や底泥侵食・堆積、貧酸素化の進行等が生じ、また、海域からは貧酸素水塊や青潮が遡上し、陸海域環境インパクトを受けた結果、二枚貝の現存量は減少・不安定化することが指摘されている(国交省, 2004)。しかしながら、これらの環境インパクトに対する二枚貝生態系の応答(レスポンス)については、三番瀬等における事例調査研究がわずかにある程度であり、「インパクト-レスポンス関係」に関する定量的評価やそれに対する干潟構造の影響について未解明である。本研究では、二枚貝生態系に関わる「インパクト-レスポンス関係」やそれと干潟構造の関係を明らかにするために、東京湾湾奥部に流入する江戸川・荒川の河川内干潟を例に、二枚貝現存量や水底質環境・地形変化調査を行った。観測期間中には出水はなかったが、大規模な青潮が発生したことから、以下では、河川内干潟の二枚貝生態系に対する海域(青潮)影響に着目した検討結果を述べる。

2. 研究方法

(1) 観測サイト: 観測サイトは、図1に示すように、江戸川放水路河口(右岸側, +3km)と荒川河口(右岸側, +2km)である。江戸川放水路は上流端には行徳可動堰、河口には三番瀬がそれぞれ位置しており、この堰が大規模出水を除き閉じているため普段は淡水供給はない。各河川の観測地点としては、江戸川放水路では、縦断方向に3ライン(200m間隔)、各ラインに3地点、合計9地点を設けた。一方、荒川では縦断方向に2ライン、計5地点を設定した。

(2) 現地観測: この観測サイトにて、①二枚貝現存量、②底質、③土壌中の間隙水、④地形、に関して計測した。①では、簡便かつ正確に底泥中の二枚貝を採取するために、コドラート(20cm×20cm)内の底泥を深さ20cmまで掘り、それを玉ねぎ収納用のネット状の袋(網目1mm)に入れる。それを現地で水で濾し、ネットに分別された二枚貝のみを本学に持ち帰り、種類同定、種別の個体数や湿重量を計測した。②では、アクリルパイプ(直径4.9cm)を用いて底質のコアサンプルを採取し、表層2cm及びその直下5cmの層における強熱減量と粒径分布を分析した。③では、深さ10cmと20cmの間隙水を採取して酸化還元電位(ポータブルORP計、東亜DKK(株)製)を計測するとともに、干出時の観測地点にて掘られた穴に滲み出した間隙水を採取し、実験室にて塩分濃度とCODを分析した。④では、底泥上に単管(直径3.8cm)を突き立てパイプ上端から底面までの高さを測り、地形変化を計測した。別途、各ラインの断面測量も合わせて行った。観測地点は、③の調査のみ各観測ラインの一番岸側の地点のみとし、他の調査は全地点とした。観測期間は2010年6月～11月の大潮時の計11回であり、観測間隔は2週間か一ヶ月である。

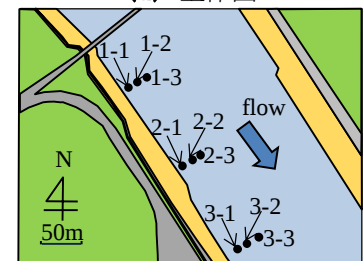
(3) 他のデータ収集: 海域環境インパクトを把握するために、三番瀬でのアサリ漁獲量(船橋漁業提供)、千葉灯標の水質モニタリングデータ(海上保安庁提供)等を収集し、データ解析に使用する。

3. 結果と考察

(1) 二枚貝の生息状況の全体像: 二河川河口部における二枚貝の生息状況の全体像を把握するために、両河川における二枚貝の個体数密度の時系列変化を図2に示す。ここでは、個体数密度は優占種別に分け、全地点



(a) 全体図



(b) 江戸川放水路

図1 観測サイト

キーワード: 二枚貝, 東京湾, 河川内干潟, 環境インパクト, 青潮

連絡先: 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL04-7124-1501 (内線 4069)

の平均値や最大・最小値も図示する。また、海域環境項目として、千葉灯標での表底層の DO も示す。これより、優占種としては、江戸川ではアサリ、オキシジミ、ホトトギスガイ、荒川ではヤマトシジミのみである。両サイトでは、河口からの距離や海水遡上状況の違いにより、間隙水の塩分環境が、江戸川では 17~24%、荒川では 8~12%となる(図省略)。両河川では塩分環境が異なり、これを反映した優占種となっている。また、個体数密度の時間変化としては、江戸川では 9 月にピークとなったのに対して、荒川では 11 月まで増加傾向にある。これと海域 DO を比べると、9 月下旬(図中矢印)に低 DO のままで表層と底層の DO が一致する青潮が発生し、この青潮による海域インパクトを介して、江戸川放水路では二枚貝の個体数密度が減少した。また荒川では、海水遡上の影響が相対的に小さいので、海域インパクトの影響がほぼ見られない。

(2) 海域及び河川内の干潟への海域インパクトの影響：

青潮による海域インパクトが二枚貝生態系に及ぼす影響を見るために、青潮発生前後における海域(三番瀬)及び河川内(江戸川放水路)でのアサリの湿重量を図 3 に示す。ここでの湿重量としては、三番瀬では全体の漁獲量を対象面積(=18km²)で除し、江戸川では本観測結果の全地点の平均値である。これより、湿重量は三番瀬では青潮前後で 88%も減少したが、江戸川での減少率は 35%にとどまっている。また、青潮後では、江戸川放水路の湿重量の方が三番瀬よりも大きく、その大小関係が青潮発生前後で変化した。これより、海域・河川内ともに青潮によるアサリ的大量死が起こったが、被害の度合いは河川内の方が少ない。江戸川放水路は三番瀬よりも湾奥部に位置しているため、青潮発生水の DO は、江戸川放水路に到着する時点ではある程度増加していると推測され、河川内干潟の方が海域よりも青潮インパクトの影響が小さい。

(3) 同一河川内干潟への海域影響の差異とその要因：

江戸川放水路における青潮発生前後の全個体数密度の変化を図 4 に示す。この結果より、①青潮発生前後で増加傾向(Stn.2-1)、②横ばいもしくは減少傾向(Snts.1-1, 1-2, 2-3, 3-1, 3-3)、③元々個体数密度が小さい(Stns.1-3, 2-2, 3-2)、という 3 パターンに分類できる。このうち、③のパターンはカキ礁ができるほどサイズの大きい二枚貝が生育していたため個体数密度が小さい。また、パターン①と②の差の要因を調べるために、両パターンの含泥率と酸化還元電位を図 5 に示す。ここで含泥率は表層 2cm と直下 5cm の平均値、酸化還元電位には底面下 10cm の値を用いた。これより、②の 5 地点では、泥分が少なく、かつ青潮後に還元状態が進行したが、①の地点では豊富な泥が堆積し、かつ、青潮インパクトを受けても酸化状態を維持していた。このような土壌環境により海域インパクトに晒されても二枚貝生態系は維持されており、この結果は今後の干潟再生・保全技術進展に向けた貴重な知見になり得る。

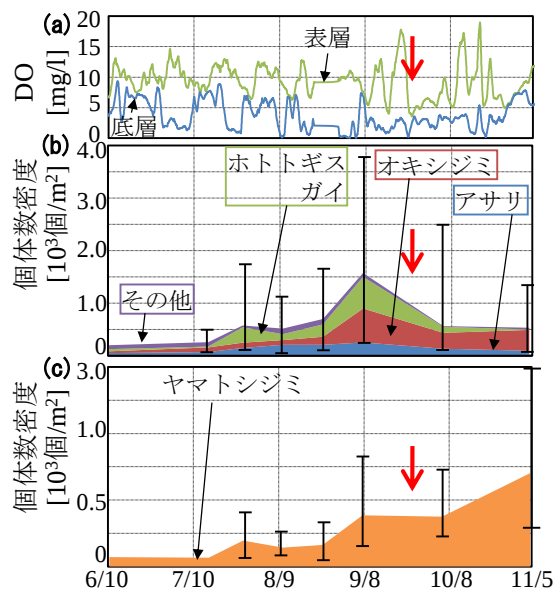


図 2 海域 DO (a) と江戸川・荒川の二枚貝個体数密度 (b), (c) の時間変化 (個体数密度は全地点の平均値を表示)

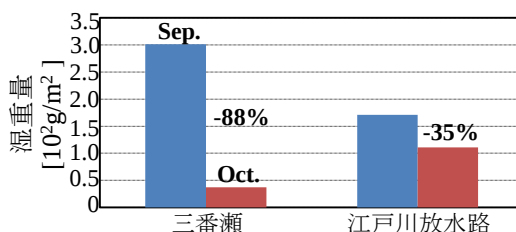


図 3 青潮発生前(9月)と後(10月)におけるアサリ湿重量[g/m²]の変化(海域(三番瀬)と河川内(江戸川)干潟を対象)

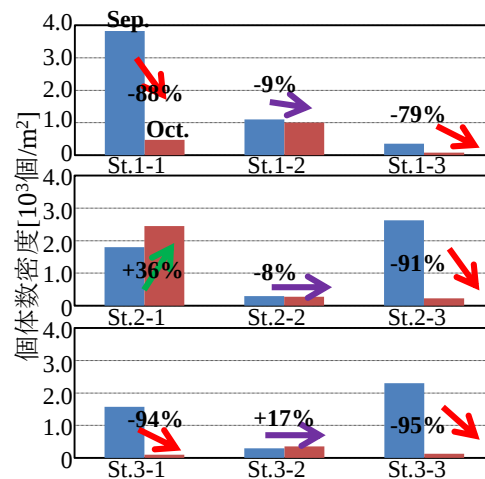


図 4 青潮発生前後における各地点の全個体数密度の比較(江戸川放水路)

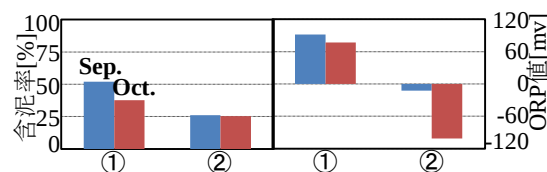


図 5 パターン①と②の地点における含泥率と ORP の比較(江戸川放水路)